

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-218150

(43)公開日 平成5年(1993)8月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66	B	8406-4M		
G 0 1 R 1/073	E			
31/26	J	9214-2G		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 12 頁)

(21)出願番号	特願平4-308928
(22)出願日	平成4年(1992)11月18日
(31)優先権主張番号	特願平3-301961
(32)優先日	平3(1991)11月18日
(33)優先権主張国	日本(JP)

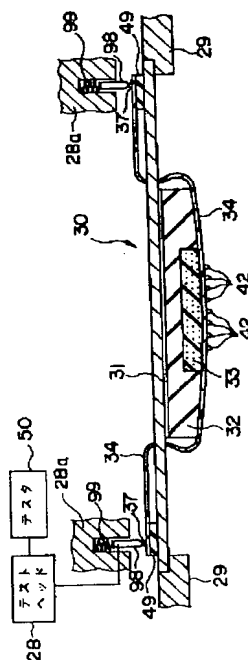
(71)出願人	000109565 東京エレクトロン山梨株式会社 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
(72)発明者	飯野 伸治 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1 東京エレクトロン山梨株式会社内
(72)発明者	窪田 民雄 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1 東京エレクトロン山梨株式会社内
(72)発明者	横田 敬一 山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1 東京エレクトロン山梨株式会社内
(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 ブローブカード

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 半導体チップ回路やLCD基板回路の電気的特性を検査するためのブローピングテストマシンに用いられるブローブカードを提供する。

【構成】 テスト信号を半導体チップのパッドを介して回路とやり取りし、回路の電気的特性を検査するブローピングテストマシンに用いられるブローブカードである。ブローブカードは、支持板31と、この支持板によって支持されたフレキシブルなフィルム基材を含み、このフィルム基材にプリントされた回路がテストと電気的に接続されているフレキシブルプリント回路基板と、プリント回路と電気的に接続され、パッドに対して1対1で接触されるコンタクト42と、コンタクトが取り付けられたセクションをバックアップするように設けられたクッション材33と、を有する。コンタクトをパッドに接触させると、クッション材が弾性変形し、コンタクト及びパッド間の接触がよくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 テスト信号を被検体のパッドを介して回路とやり取りし、回路の電気的特性を検査するブローピングテストマシンに用いられるブローブカードにおいて、支持板と、この支持板によって支持され、テスト信号供給手段と電気的に接続された回路をもつ回路基板と、この回路基板の回路と電気的に接続され、被検体のパッドに対して1対1で接触されるコンタクトと、前記コンタクトが取り付けられた領域をバックアップするように設けられた弾性体部材と、を有し、前記コンタクトとパッドとを接触させると、前記弾性体部材が弾性変形することを特徴とするブローブカード。

【請求項2】 テスト信号を被検体のパッドを介して回路とやり取りし、回路の電気的特性を検査するブローピングテストマシンに用いられるブローブカードにおいて、支持板と、この支持板によって支持されたフレキシブルなフィルム基材を含み、このフィルム基材にプリントされた回路がテスト信号供給手段と電気的に接続されているフレキシブルプリント回路基板と、このフレキシブルプリント回路基板の回路と電気的に接続され、被検体のパッドに対して1対1で接触されるコンタクトと、前記コンタクトが取り付けられたセクションをバックアップするように設けられた弾性体部材と、を有し、前記コンタクトとパッドとを接触させると、前記弾性体部材が弾性変形することを特徴とするブローブカード。

【請求項3】 テスト信号を被検体のパッドを介して回路とやり取りし、回路の電気的特性を検査するブローピングテストマシンに用いられるブローブカードにおいて、支持板と、この支持板によって支持され、テスト信号供給手段と電気的に接続された回路をもつ透明体基板と、この透明体基板の回路と電気的に接続され、被検体のパッドに対して1対1で接触されるコンタクトと、前記コンタクトが取り付けられた領域をバックアップするように設けられた弾性体部材と、を有し、前記コンタクトとパッドとを接触させると、前記弾性体部材が弾性変形することを特徴とするブローブカード。

【請求項4】 前記コンタクトは、弾性体の突起と、この突起のなかに埋設された金属球と、を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載のブローブカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体チップ回路やLCD回路を通電テストするために用いられるブローブカードに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体デバイスの製造工程やLCDガラス基板（以下、LCD基板という）の製造工程においては、回路の断線や電気的特性などを調べるためにブローピングテストが行なわれている。例えば、半導体チップ

回路のブローピングテストにはブローピングテストマシン（以下、ブローバという）が用いられる。ブローバは、ローディング／アンローディングセクション及びテストセクションを有している。ローディング／アンローディングセクションにはブリアライメントステージが設けられている。テストセクションにはウェハステージ、並びにブローブカードが設けられている。

【0003】 図21に示すように、従来のブローブカード6には多数のタングステン製あるいは金と銅との合金製のブローブ針7が取り付けられている。ブローブカード6はブローバのフレームに固定され、この直下にウェハステージ上に取付けられたウェハテーブル5が位置している。

【0004】 図22に示すように、顕微鏡8やCCDカメラ（図示せず）のような光学系位置検出装置を用いて、ブローブカードの開口部6aを介してチップ3をのぞき、パッド4をブローブ針7の先端に位置合わせする。この位置合わせ操作をティーチングという。ティーチングに基づきウェハテーブル5をX-Y-Z-θ方向にそれぞれ移動させ、図23に示すように、各パッド4を各ブローブ針7の先端にそれぞれ接触させる。そして、ブローブ針7を介して回路に通電し、回路からもどる信号をテストに送る。テストではテスト信号に基づきICチップの良、不良を判定する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 近時、半導体デバイスは16メガビットや64メガビットと高集積化される傾向にあり、これに伴ない1チップ内に設けられるパッド4の数が数百個にも及ぶようになっている。これとともに、パッド4とパッド4とが互いに接近し、パッド列の相互間ピッチ距離が極めて小さい。例えば、各パッド4は一辺が60μm～100μm角であり、パッド列の相互間ピッチ距離は100μm～200μmである。したがって、ブローブカード6に取り付けるべきブローブ針7の数を、例えば数百本と大幅に増やさなければならず、ブローブ針7のレイアウト設計が非常に困難になってきている。

【0006】 さらに、VLSI、ULSIのような大規模集積回路やスタンダードセルを複数組み合わせる複合チップ化したようなゲートアレイでは、チップ3の周縁領域だけでなくチップ3の中央領域にもパッド4が存在する。このため、従来タイプのブローブカード6を用いてVLSI、ULSI、複合チップ化ICをテストすることができなくなってきている。なぜならば、ブローブ針7の列は、チップ周縁領域のパッド4に対して接触されるようにレイアウトされてはいるが、チップ中央領域のパッド4aに対しては接触させ得るようにレイアウトされてはいないからである。

【0007】 また、テスト効率を上げるために、複数のチップ、例えば8～16個のチップを同時にテストでき

るようにするためには、プローブ針7を周辺にのみ設ける従来型のプローブカードでは対応することができない。

【0008】このようなVLSI等をプロービングテストするために、絶縁基板にプローブ針を二重に重ねて配列したプローブカードが従来からある。しかしながら、多重針型のプローブカードは、先端の直径が60 μ m程度となるプローブ針を数百本も基板に取り付けなければならないため、その取付け精度を調整することが困難であり、精度が限界近くまできている。また、このような

多重針型のプローブカードは、手作業により製造するため、高コストである。

【0009】ところで、半導体チップのパッドやLCD基板のパッドとの電気的接触を確実にする必要がある。例えば、ウェハステージ5をZ方向にオーバードライブさせ、プローブ針7の先端がパッド上面の自然酸化膜を突き破ってある程度食込むように、パッド4をプローブ針7に押し付けている。しかしながら、VLSI、ULSI等の大型チップにおいてはパッド相互間に高さのばらつき(凹凸)が大きくなり、このようなパッド列の凹凸に対しては従来の金属製のプローブ針では対応することができない。すなわち、高いパッドに対してはプローブ針が深く食込みすぎ、一方、低いパッドに対してはプローブ針が不十分な接触となる(接触不良をおこす)。このため、従来のプローブカードでは確実なプロービングテストを実施することができないという問題点がある。

【0010】さらに、従来のプローブカードによれば、1回につき1個のチップしかプロービングテストすることができない。このため、チップ数が百個以上あるようなウェハをテストする場合はテストに長時間を要する。

【0011】一方、LCD基板は半導体チップよりも大きいので、従来のプローブカードでは1枚のLCD基板を1回で検査することはできず、プローブカードを移動させながら数回に分けて検査を行なっている。この場合、各検査ごとにLCD基板上のパッドとプローブ針との位置合わせを行なわなければならないので、1枚のLCD基板の検査に長時間を要している。とくに近時、LCD基板が大型化しており、450mm角のような大サイズのLCD基板をプロービングテストするには非常に長い時間がかかっている。このため、テスト中においてLCD基板のすべてのパッドに安定して一様に接触させることができるコンタクタを有する低コストのプローブカードが要望されている。

【0012】本発明の目的は、VLSIチップ、ULSI、複合チップ化IC、並びにLCD基板等のパッドに対して安定に接触を保ち得るプローブカードを提供することにある。また、プローブ針(コンタクタ)とパッドとの位置合わせ操作が容易で、広範囲にわたり多数のパッドに一括接触させ、短時間でテストすることができる

プローブカードを提供することにある。さらに、製造および保守が容易なプローブカードを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係るプローブカードは、支持板と、この支持板によって支持され、テスト信号供給手段に電気的に接続された回路をもつ回路基板と、この回路基板の回路と電気的に接続され、被検体のパッドに対して1対1で接触されるコンタクタと、前記コンタクタが取り付けられた領域をバックアップするように設けられた弾性体部材と、を有する。

【0014】さらに、コンタクタは、弾性体の突起と、この突起のなかに埋設された金属球と、を有することが望ましい。弾性体の突起には、シリコンゴム、フッ素系樹脂、ポリエチレンなどを用いることができる。また、金属球には、ニッケル球や鉄球に金や銀などのメッキをしたものを用いることが好ましい。

【0015】また、VLSI又はULSI等の高速テストを実現するために、コンタクタ接点からボゴピン接点までの回路を中間接続の無い連続したものとし、回路を低インピーダンスとすることが望ましい。また、支持板には、被検体上のパッドまたはアライメントマークを見ることができる貫通孔が形成されていることが望ましい。

【0016】また、コンタクタは、テストすべき領域の周縁部だけでなく、その中央部に至るまで設けることができるようになっている。これによりパッドがチップ中央領域にも設けられたICなどのデバイスをプローブ検査することが可能になる。

【0017】

【作用】本発明に係るプローブカードにおいては、コンタクタにパッドを接触させると、弾性体部材が弾性変形し、両者がフィットして接触が良好になる。とくに、パッド相互間に高さの凹凸がある場合であっても、各コンタクタがパッドの接触予定面にそれぞれ追従し、すべてのコンタクタがパッドに対して十分に接触するようになる。

【0018】

【実施例】以下、添付の図面を参照して本発明の種々の実施例について説明する。

【0019】図1に示すように、プローバ10は、ローディング/アンローディング部11及びテスト部21を有する。テスト部21の上方にはテストヘッド28及び上CCDカメラ25が設けられている。テストヘッド28は、CPU51によってバックアップされたテスト50に接続されている。テストヘッド28の下面にはホルダ29によりプローブカード30が着脱可能に取り付けられている。プローブカード30はステージ22上のウェハ2と対面している。

【0020】ローディング/アンローディング部11に

はカセットステージ12及びブリアライメントステージ15が設けられている。カセットステージ12は、CPU51によって制御される昇降機構13に支持されている。ステージ12にはウェハカセット14が載置されている。カセット14には25枚の半導体ウェハ2が収容されている。図示しない搬送アームがローディング／アンローディング部11に設けられている。この搬送アームにより半導体ウェハ2が1枚ずつカセット14から取り出され、搬送され、ブリアライメントステージ15上に載置されるようになっている。

【0021】図示しない移送装置がテスト部21に設けられている。この移送装置により半導体ウェハ2がブリアライメントステージ15からテストステージ22へ移送されるようになっている。テストステージ22は、ウェハテーブル5にウェハ2を保持するための真空吸着装置（図示せず）を有する。また、テストステージ22は、ウェハテーブル5をX、Y、Z、θのそれぞれの方向に動かすためのX-Y-Z-θ駆動機構（図示せず）を内蔵している。X-Y-Z-θ駆動機構はCPU51により制御されるようになっている。また、ジョイステック23がテストステージ22に接続されている。ジョイステック23は、オペレータによって操作され、ステージ22の移動量をマイクロオーダーで制御することができるものである。また、テストステージ22には下CCDカメラ24が取り付けられている。下CCDカメラ24は、プローブカード30の基準となるコンタクタ42の先端をみて、その位置を検出するためのものである。なお、上下CCDカメラ24、25は、CPU51の入力側にそれぞれ接続されている。

【0022】図2に示すように、上CCDカメラ25及びハイトセンサ26がテスト部21の適所に設けられている。上CCDカメラ25及びハイトセンサ26は、テストステージ22上の半導体ウェハ2をX、Y、Z、θ軸方向に位置決めするために用いられる。次に、第1実施例のプローブカード30について説明する。

【0023】図3および図4に示すように、プローブカード30は、基板31にフレキシブルプリント回路（FPC）34を組み付けたものである。プローブカード30の基板31は、円板状をなし、その周縁部がホルダ29に支持されている。基板31は、厚さ5～10mm、直径200～250mmのステンレス鋼板などの変形の小さい金属板でつくられている。基板31には4つの開口が形成されている。FPC34の中央部は基板31の下側に位置しているが、FPC34の周縁部は開口を通して基板31の上側に位置されている。

【0024】FPC34の周縁部は、絶縁シート49を介して基板31の上面に接着されている。FPC34の周縁部には多数のターミナル37が等ピッチ間隔に設けられている。各ターミナル37はコンタクタ42に対してそれぞれ1対1に電氣的に接続されている。なお、図

示の場合は、FPC34の周縁部にターミナル37を一列に配設しているが、これを二列または三列としてもよい。

【0025】各ターミナル37にはボゴピン98の先端がそれぞれ接触している。各ボゴピン98は、テストヘッドのフレーム28aの凹所に保持され、圧縮スプリング99によって付勢されている。また、各ボゴピン98はテストヘッド28を介してテスト50に電氣的に接続されている。

10 【0026】基板31の下面中央に絶縁部材32が接着されている。さらに、絶縁部材32の下面にはFPC34が接着されている。この絶縁部材32によって基板31からFPC34が絶縁されている。多数のコンタクタ42が、FPC34の下面から突出するように、設けられている。弾性部材33が絶縁部材32の中央領域に埋め込まれ、コンタクタ42の取付領域が弾性部材33によりバックアップされている。弾性部材33には、シリコーンゴム又はポリウレタンを用いる。

20 【0027】図5に示すように、コンタクタ42は規則格子状に配列されている。このようなコンタクタ42は、その数および配列が半導体チップ3上のパッド4のそれと同じである。すなわち、図6に示すように、コンタクタ42はパッド4に対して1対1に対応していて、FPC34上に突起状に形成された数10μm径の接触用端子である。コンタクタ42の数はテスト50の端子の最大数（例えば500個）まで増やすことができる。

【0028】また、コンタクタ42は、FPC34のプリント基板回路を經由して端子37に電氣的に接続されている。端子37は、テストヘッド28のボゴピン98と接触している。さらに、図6～図9を参照しながら第1実施例のFPC34について詳しく説明する。図6に示すように、FPC34の片面（上面）は弾性部材33に接着されている。

30 【0029】図7に示すように、FPC34の基板35は、ポリイミド樹脂フィルムでつくられている。基板35の片面（上面）には、図8に示すように、パターン化された多数のターミナル37が形成されている。各ターミナル37にはボゴピン98が接触している。一方、基板35の他面（下面）には、図9に示すように、プリント基板回路36が形成されている。次に、図10～図12を参照しながら、上記プローバにより半導体チップ回路をプロービングテストする場合について説明する。

40 【0030】まずカセット14から一枚の半導体ウェハ2を取り出し、これをブリアライメントステージ15の上に載置し、ブリアライメントする。図11に示すように、ウェハ2には多数のチップ3が形成されている。ブリアライメントにおいては、ウェハ2のオリエンテーションフラット2aを所望の向きに揃える。ブリアライメント後、ウェハ2を搬送し、テストステージ22の上に載置する（工程101）。この結果、ウェハ2はブロー

ブカード30と対面する。

【0031】ブローピングテストは、1枚のウェハ2を4回に分けて実施する。すなわち、図11の図中に示す左上領域、右上領域、左下領域、右下領域の順番にテストする。各領域には64個の半導体チップ3がそれぞれ形成されている。また、基準パッド4aには、各領域の左上のチップ3a、3b、3c、3dに形成されたパッドのうちから左上コーナーに位置するものを選ぶ。

【0032】ステージ22をXY面内で動かし、下CCDカメラ24の光軸を基準コンタクタ42の先端に位置合わせする(工程102)。基準コンタクタ42の先端の位置をCPU51に記憶させる(ティーチング)。ここで、基準コンタクタ42とは、図5の中において左上コーナーに位置するものをいう。

【0033】ステージ22をXY面内で動かし、第1番目チップ3aの基準パッド4を上CCDカメラ25の光軸に位置合わせする(工程103)。ステージ22をXY面内で動かし、第2番目チップ3の基準パッドを上CCDカメラ25の光軸に位置合わせする(工程104)。これら二つの位置合わせ動作を通じて、ウェハ2がブローブカード30に対して位置がずれている場合は、ステージ22をXY面内でθ回転させ、ウェハ2の位置をブローブカード30に対して補正する。

【0034】第1番目チップ3aの基準パッド4を、基準コンタクタ42に位置合わせする(工程105)。この場合に、ジョイスティック23を用いて両者の位置合わせの微調整をしてもよい。位置合わせ後、テストステージ22を上昇させ、各パッド4をコンタクタ42に接触させる。このとき、テストステージ22の上昇ストロークを、単純接触位置(パッド/コンタクタが単に接触するだけの位置)を越えてオーバードライブさせる。コンタクタ42のシリコンゴムおよび弾性部材33が弾性変形するので、テスト領域の全域にわたりパッド/コンタクタ両者間の接触が確実になる。

【0035】テスト50から各コンタクタ42にテスト信号を送り、64個の半導体チップ3のブローピングテストを実行する(工程106)。ウェハ2について、すべてのテストが終了したか否かを判定する(工程107)。工程107の判定がノーのときは、テストステージ22をインデックス量だけ移動させ、ウェハ2の右上領域にブローブカード30を対面させる(工程108)。そして、工程103から工程107までの動作を繰り返し、ウェハ2の右上領域にあるチップ3をテストする。さらに、同様の動作を二回繰り返して、ウェハ2の左下領域および右下領域にあるチップ3をテストする。

【0036】工程107の判定がイエスになると、ウェハ2をテストステージ22の上から搬出する(工程109)。そして、次のウェハ2をテストするか否かを判定する(工程110)。工程110の判定がイエスのとき

は、新たなウェハ2をテストステージ22の上に載置する(工程111)。次いで、工程103から工程108までを繰り返す。工程110の判定がノーのときは、テストを終了する。

【0037】上記第1実施例のブローブカード30を用いれば、256個ものLSIチップ3が形成されたウェハ2をテストした場合に、テスト所要時間を従来よりも256秒間も短縮することができた。

【0038】また、パッド4/コンタクタ42間の接触ポイント数が多いにもかかわらず、コンタクタ42がパッド4のすべてにフィットし、テスト信号を確実にLSI回路に伝えることができる。とくに、パッド4相互間に凹凸が存在する場合であっても、弾性部材33および弾性体シート41が変形するので、コンタクタ42がパッド4に確実にフィットする。さらに、コンタクタ42によれば、低い導通抵抗で大きい電流容量を得ることができ、微小な電極面積でも確実な接触を得ることができ

る。【0039】また、コンタクタ42から端子37までを低インピーダンスの同軸パターン回路としているため、周波数が100MHz以上の高周波テストに正確に対応することができる。

【0040】また、ガラス基板39によりコンタクタ/パッド間の接触領域の平面度が保たれるので、両者の接触が安定に確保される。このため、接触不良により再度テストする必要がなくなり、LSI製造のスループットが向上した。次に、図13を参照して第2実施例のブローブカードについて説明する。

【0041】第2実施例のブローブカードの接触領域にはコンタクト基板38が取付けられている。コンタクト基板38は、ガラス基板39および弾性体シート41を有する。ガラス基板39はコンタクト基板38の平面度を保つためのものである。弾性体シート41は、パッド4に対してコンタクタ42aに追従性を発揮させるためのものである。弾性体シート41にはシリコンゴムを用いる。この他にフッ素系樹脂やポリエチレンなどの柔軟性を有する材料を弾性体シート41に用いてもよい。

【0042】シリコンゴムシート41はガラス基板39の片面(下面)に設けられている。コンタクタ42aは、シリコンゴムシート41から下方に突出した突起のなかに小球43を埋設したものである。コンタクタ42aのシリコンゴム突起は、突出長さが80~100μm、基部の直径が50~60μm、ピッチ間隔が90~110μmである。ちなみに、1つの半導体チップ3には400個の bumps パッド4が形成されている。各パッド4の接触面は一辺が60~100μmの正方形である。

【0043】小球43は、複数個が一列にシリコンゴム突起のなかに並んでいる。小球43は、直径25~30μmのニッケル球に金メッキをしたものである。最上

段の小球43はガラス基板39の端子44に接触している。最下段の小球43は、シリコンゴム突起の先端部に埋設されている。コンタクト42aをパッド4に押し付けると、ゴム突起の先端が破れて小球43が露出するので、小球43がパッド4に対して電氣的に接触するようになる。逆に、コンタクト42aをパッド4から離すと、ゴム突起の先端が閉じて小球43がなかに隠れるので、小球43はゴム中から落下しない。このような小球43が露出と退隠とを繰り返せるのは、シリコンゴムがゲル状であるからである。

【0044】このようなコンタクト42aの製造方法について説明する。モールドの凹所に小球43を必要個数だけ入れておき、液状のシリコンゴム原料をモールドに流し込み、これを磁界中におく。こうすると、磁力により凹所内の小球43が一直線に並ぶ。シリコンゴムを凝固させると、多数のコンタクト42aを有するシリコンゴムシート41が得られる。このシリコンゴムシート41をガラス基板39の片面に接着剤で接着する。

【0045】ガラス基板39の片面(下面)には多数の端子44が形成されている。一方、ガラス基板39の他面(上面)には導体パターン回路40が形成されている。導体パターン回路40は、インピーダンスの整合のために同軸パターンとしている。端子44および導体パターン回路40は、ガラス基板39に銅箔メッキしたものである。

【0046】なお、図13に示すように、FPC34aのプリント回路36aはガラス基板39の導体パターン回路40に電氣的に接続されている。また、多数のターミナル37aがプリント回路36aに電氣的に導通し、ボゴピン98がターミナル37aのそれぞれにスプリング99で押し付け接触されている。次に、第3実施例のブローブカード60について説明する。

【0047】図14及び図15に示すように、ブローブカード60は、基板61にFPC64を組み付けたものである。ブローブカード60の基板61は、円板状をなし、その周縁部がホルダ29に支持されている。基板61は、厚さ4.2mm、直径20mmのポリイミド樹脂板でつくられている。

【0048】FPC64の周縁部は、基板61の下面に接着されている。さらに、ピン68によってFPC64の周縁部が基板61に固定されている。FPC64の周縁部には多数のターミナル67が等ピッチ間隔に設けられている。ピン68によってターミナル67とプリント回路66とが電氣的に接続されている。各ターミナル67はコンタクト72に対してそれぞれ1対1に電氣的に接続されている。なお、図示の場合は、FPC64の周縁部にターミナル67を一列に配設しているが、これを二列または三列としてもよい。

【0049】各ターミナル67にはボゴピン98の先端

がそれぞれ接触している。各ボゴピン98は、テストヘッドのフレーム28aの凹所に保持され、圧縮スプリング99によって付勢されている。また、各ボゴピン98はテストヘッド28を介してテスト50に電氣的に接続されている。

【0050】基板61の下面中央に絶縁部材62が接着されている。さらに、絶縁部材62の下面にはコンタクト基板76が接着されている。多数のコンタクト72が、コンタクト基板76の下面から突出するように、設けられている。弾性部材63が絶縁部材62の中央領域に埋め込まれ、コンタクト72の取付領域が弾性部材63によりバックアップされている。弾性部材63には、シリコンゴム又はポリウレタンを用いる。

【0051】図16に示すように、コンタクト72は規則格子状に配列されている。このようなコンタクト72は、その数および配列が半導体チップ3上のパッド4のそれと同じである。すなわち、コンタクト72はパッド4に対して1対1に対応している。さらに、図17を参照してコンタクト基板76について詳しく説明する。

【0052】コンタクト基板76は、FPC64に弾性体シート71を接着してつくられている。FPC64には、図7～図9に示したFPC34と実質的に同じものを用いる。弾性体シート71は、パッド4に対してコンタクト72に追従性を発揮させるためのものである。弾性体シート71にはシリコンゴムを用いる。この他にフッ素系樹脂やポリエチレンなどの柔軟性を有する材料を弾性体シート71に用いてもよい。

【0053】シリコンゴムシート71はFPC64の片面(下面)に設けられている。コンタクト72は、シリコンゴムシート71から下方に突出した突起のなかに小球73を埋設したものである。コンタクト72のシリコンゴム突起は、突出長さが80～100μm、基部の直径が50～60μm、ピッチ間隔が90～110μmである。

【0054】小球73は、複数個が一列にシリコンゴム突起のなかに並んでいる。小球73は、直径25～30μmのニッケル球に金メッキをしたものである。最上段の小球73はFPC64のプリント回路66に接触している。最下段の小球73は、シリコンゴム突起の先端部に埋設されている。コンタクト72をパッド4に押し付けると、ゴム突起の先端が破れて小球73が露出するので、小球73がパッド4に対して電氣的に接触するようになる。逆に、コンタクト72をパッド4から離すと、ゴム突起の先端が閉じて小球73がなかに隠れるので、小球73はゴム中から落下しない。このような小球73が露出と退隠とを繰り返せるのは、シリコンゴムがゲル状であるからである。

【0055】上記第3実施例のブローブカード60を用いれば、256個ものLSIチップ3が形成されたウェハ2をテストした場合に、テスト所要時間を従来よりも

256秒間も短縮することができた。

【0056】また、パッド4相互間に凹凸が存在する場合であっても、弾性部材63および弾性体シート71が変形するので、コンタクタ72がパッド4に確実にフィットするようになる。これにより高密度のパッド4が形成されたLSIチップ3であっても、確実なテストを実行することができる。

【0057】次に、図19～21を参照しながら第4の実施例について説明する。この第4の実施例のプローブカード80は、液晶表示基板(LCD基板)をブローピングテストするために用いられるものである。この実施例では4枚のLCD基板を同時に検査する場合について説明する。

【0058】図19および図20に示すように、プローブカード80は、絶縁基板81、フレキシブル基板84、透明板95、および弾性部材83を有している。絶縁基板81はポリイミド等の耐熱性および寸法安定性に優れた材料でつくられている。プローブカード80をホルダ(図示せず)に装着すると、ボゴビン98がターミナルパッド97に当接し、プローブカード80のコンタクタ92がテスト50に電氣的に接続されるようになっている。

【0059】フレキシブル基板84は、シリコーンゴムなどの絶縁性材料からなる可撓性のあるフィルムを基材としてつくられており、その片面には導電性のコンタクタ92が設けられている。コンタクタ92は、LCD基板のパッドに1対1に対応するように配列されている。また、コンタクタ92はターミナルパッド97と同数が設けられている。コンタクタ92は、テスト50の端子の最大値まで、例えば500個を設けることができる。

【0060】図21に示すように、コンタクタ92は、シリコーンゴムシート94の厚さ方向に金属粒子93を少なくとも1列並べたものである。このようなコンタクタ92によれば、低い導通抵抗で大きい電流容量を得ることができ、微小な電極面積でも確実な接触を得ることができる。最上段の金属粒子93は、FPC84の導電パターン86に接触している。最下段の金属粒子93は、LCD基板のパッドに接触されるべきものである。

【0061】透明板95は、フレキシブル基板84を固定するための部材であり、ガラス板等の材料でつくられている。透明板95は、フレキシブル基板84の片面(上面)に固定部材90によって固定されている。透明板95はフレキシブル基板84の平坦度を保つためのものである。なお、透明板95の上面にはアライメントマーク91が付けられている。

【0062】弾性部材83は、ポリウレタン製の5枚のシートからなり、絶縁基板82およびフレキシブル基板84の間に挿入されている。絶縁基板82は、4本のビス87によって主基板81の下面に取り付けられている。絶縁基板82と主基板81とは、位置決めピン88

により精度よく組み立てられるようになっている。絶縁基板82は、寸法安定性のよい材料でつくられており、その面は高い平坦度に仕上げられている。

【0063】フレキシブル基板84の周縁部は、リング状の固定部材79により絶縁基板81に固定されている。これによってFPC84の導電パターン86がターミナルパッド97に電氣的に接続されるようになっている。

【0064】図19および図20に示すように、4つの開口窓部81aが主基板81の適所に形成されている。これらの開口窓部81aを通して、上方のCCDカメラ25によってアライメントマーク91を認識し、LCD基板のパッドとコンタクタ92とを位置合わせするようになっている。次に、第4実施例の動作について説明する。

【0065】LCD基板検査装置のセンダのカセットからLCD基板を搬送し、これをテストステージ上に載置する。ここでは、4枚のLCD基板を一度に検査するために、LCD基板を次々にテストステージ上に載置する。プローブカード80の窓部81aからアライメントマーク91を見ながら、テストステージを水平方向に移動させて、LCD基板をプローブカード80に位置合わせする。次いで、テストステージを上昇させ、LCD基板のパッドをコンタクタ92に接触させる。このとき、コンタクタ92はLCD基板のパッドの凹凸に追従して確実に接触する。また、プローブカード80の取り付けが不正確なために、プローブカード80が水平面に対して傾いていたとしても、弾性部材83の変形によりその傾きが修正され、すべてのコンタクタ92をLCD基板のパッドに確実に接触させることができる。テストにより、コンタクタ92を選択的に作動させてLCD基板のパッドに電圧信号(テスト信号)を印加する。検査済みのLCD基板をレシーバに搬送し、検査を終了する。

【0066】上記の第4実施例によれば、テスト中において、プローブカード80の絶縁基板81がLCD基板の直上に位置しているため、LCD基板上にゴミやパーティクルが落下するおそれがなく、クリーンな状態を維持することができる。

【0067】また、上記の第4実施例によれば、プローブカード80に対してLCD基板を1度だけ位置合わせすればよく、この最初の位置合わせにより1枚のLCD基板全面あるいは複数のLCD基板を検査することができる。

【0068】また、固定部材79によってFPC84を絶縁基板81に装着するようにしたので、コンタクタ92の損傷、摩耗等によりプローブカード80を交換する必要が生じた場合には、プローブカード全体を交換する必要はない。この場合は、フレキシブル基板84から絶縁基板81までを一体として交換すればよい。また、プローブカード交換時にも位置決めピン87により常に精

度よくフレキシブル基板84を取り付けることができる。

【0069】

【発明の効果】本発明のプローブカードを用いれば、VLSIチップ、ULSIチップ、複合チップ化ゲートアレイ、並びにLCD基板を確実にプロービングテストすることができる。このため、再テストの発生率を大幅に低減することができる。

【0070】また、本発明のプローブカードによれば、コンタクタとパッドとの位置合わせ操作が容易で、広範囲にわたり多数のパッドに一括に接触させることができるので、VLSIや大型LCDを短時間でテストすることができる。

【0071】さらに、本発明のプローブカードは、製造が比較的容易であり、低コストである。また、従来のように針先をみがく必要もないので、保守点検も容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プローバの全体構成を示すブロック構成図。

【図2】プローバの簡単な平面レイアウト図。

【図3】本発明の第1実施例に係るプローブカードを示す縦断面図。

【図4】第1実施例のプローブカードを上方から見た平面図。

【図5】第1実施例のプローブカードの中央に設けられたコンタクタ取付部を下方から見た部分平面図。

【図6】第1実施例のプローブカードの一部を拡大して示す縦断面図。

【図7】FPC（Flexible Printed Circuit）の縦断面図。

【図8】FPCの上面パターン（テストのボゴピンとの接続側）を示す図。

【図9】FPCの下面パターンを示す図。

*【図10】プロービングテストの実行手順を示すフローチャート。

【図11】半導体ウェハのパターン形成面を示す図。

【図12】1個の半導体チップを拡大して示す拡大図。

【図13】第2実施例のプローブカードの一部を拡大して示す縦断面図。

【図14】第3実施例のプローブカードを示す縦断面図。

【図15】第3実施例のプローブカードを上方から見た平面図。

【図16】第3実施例のプローブカードの中央に設けられたコンタクタ取付部を下方から見た部分平面図。

【図17】第3実施例のプローブカードのコンタクタ取付部を拡大して示す縦断面図。

【図18】第4実施例のプローブカードを示す縦断面図。

【図19】第4実施例のプローブカードを上方から見た平面図。

【図20】第4実施例のプローブカードのコンタクタ取付部を拡大して示す縦断面図。

【図21】従来のプローブカードの概要を示す斜視図。

【図22】従来のプローブ針とパッドとの接触部分を模式的に示す部分拡大図。

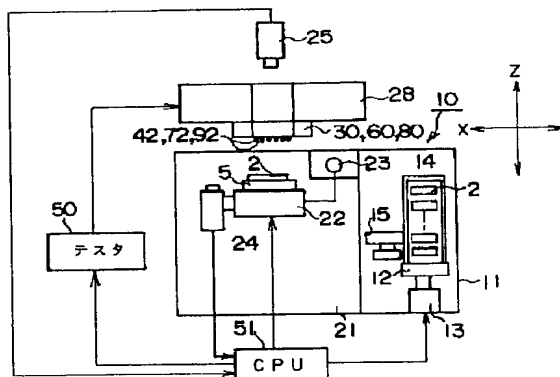
【図23】従来のプローブ針およびパッドの関係を模式的に示す拡大平面図である。

【符号の説明】

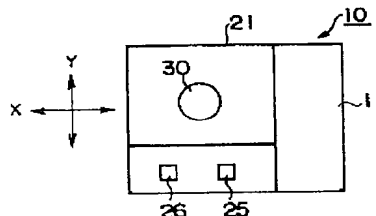
31, 61, 81…支持板、32, 62…絶縁部材、33, 63, 83…弾性部材、42, 42a, 72, 92…コンタクタ、34, 64, 84…FPC、37, 67, 97…ターミナル、39…ガラス基板、41, 71, 94…弾性体シート、43, 73, 93…小球、98…ボゴピン

*

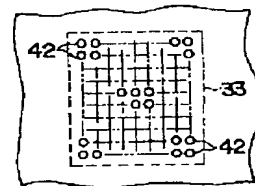
【図1】



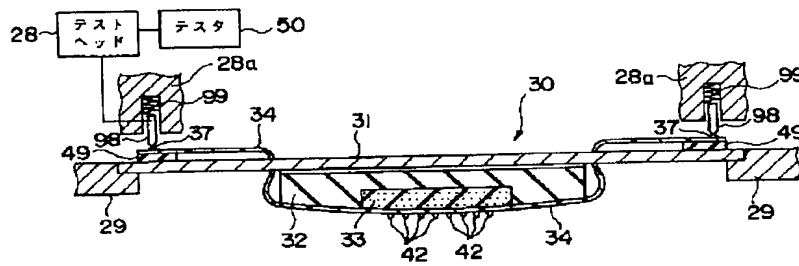
【図2】



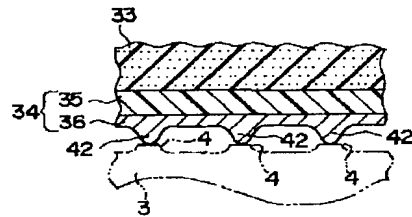
【図5】



【図3】

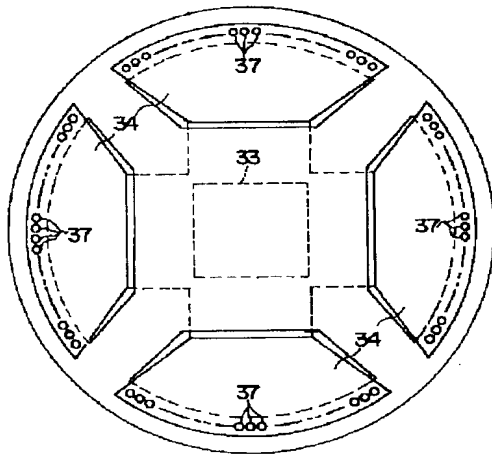


【図6】

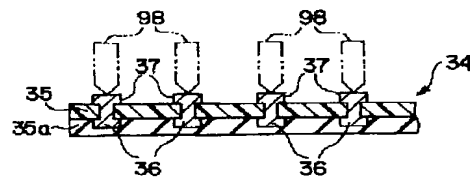


【図22】

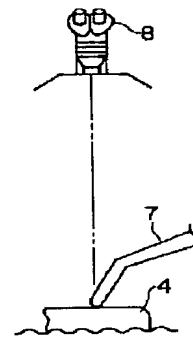
【図4】



【図7】

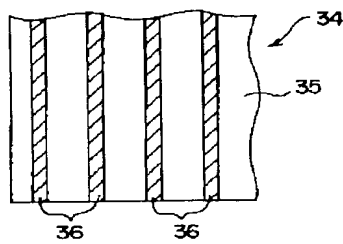
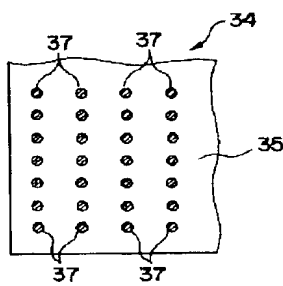


【図11】

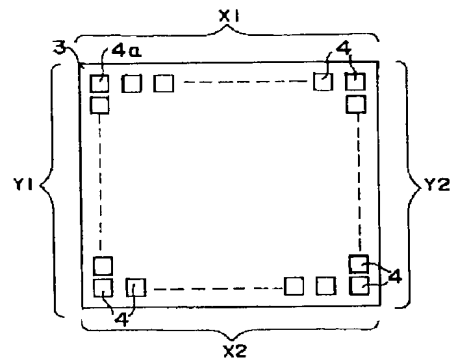


【図8】

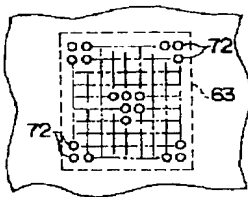
【図9】



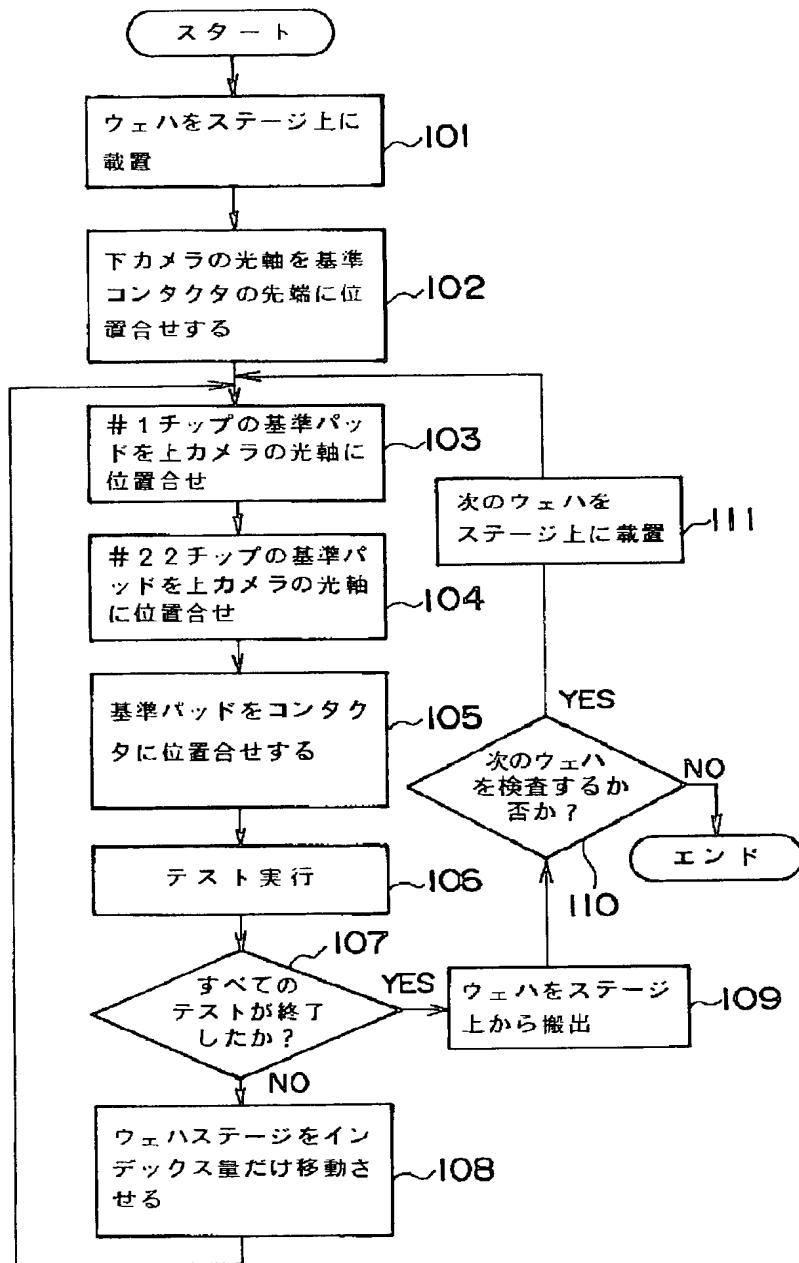
【図12】



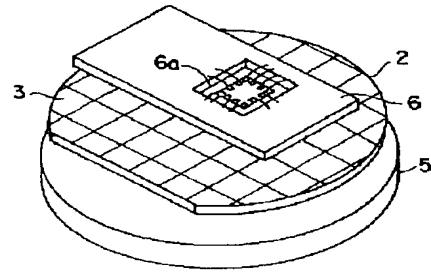
【図16】



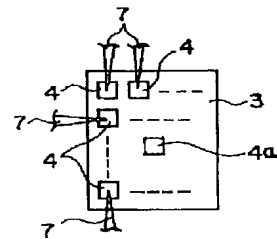
【図10】



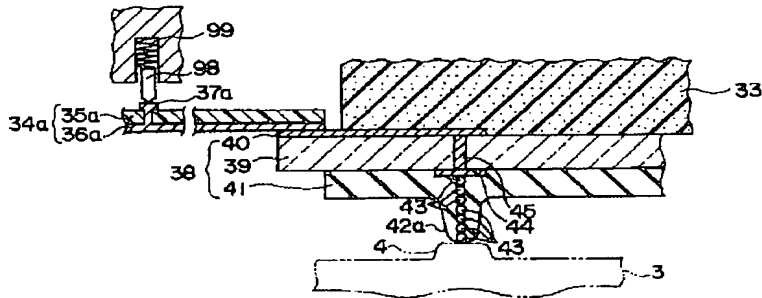
【図21】



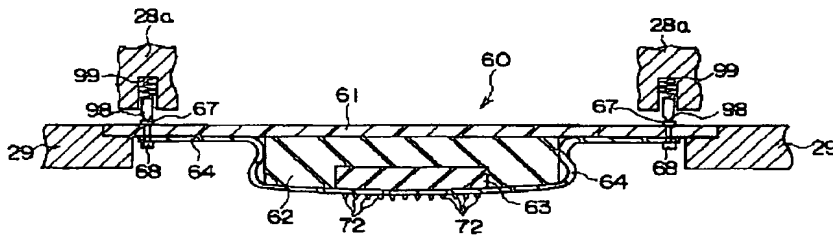
【図23】



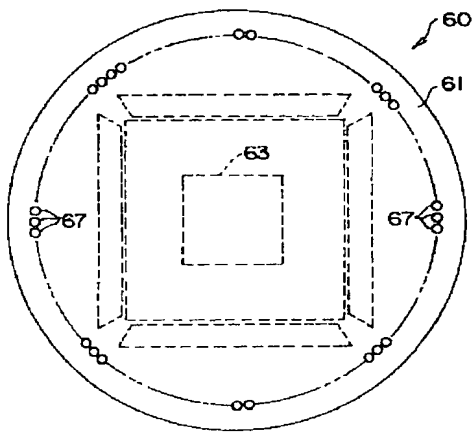
【図13】



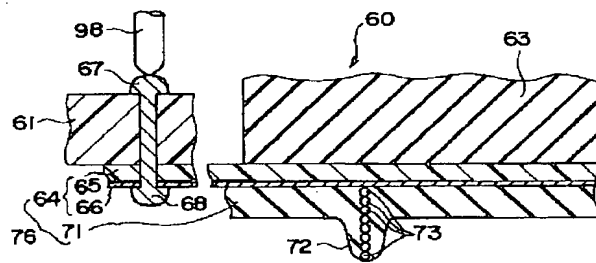
【図14】



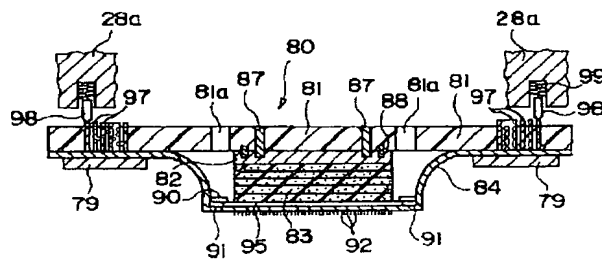
【図15】



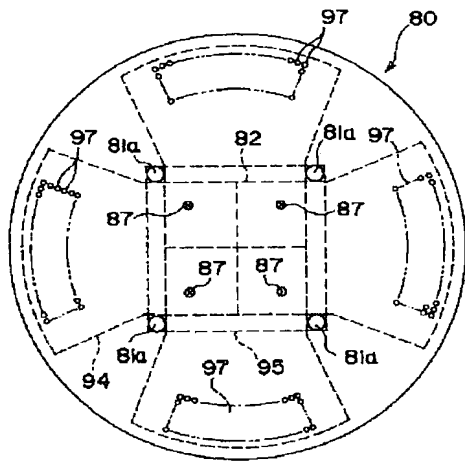
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

